

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-104827

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 01 F 7/02識別記号 庁内整理番号  
Z 7224-4G

⑬公開 平成4年(1992)4月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 攪拌装置

⑮特 願 平2-221043

⑯出 願 平2(1990)8月24日

⑰発明者 大本 節 男 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑱発明者 嶋田 隆 文 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑲発明者 近藤 正 實 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑳出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑代理人 弁理士 坂 間 暁 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

攪拌装置

## 2. 特許請求の範囲

原料供給口と排出口を有する筒体状容器内に、互いに異なる方向に同一回転速度で回転する複数本の回転軸を並設し、各回転軸に、実質的に垂直に相対して取り付けられた厚肉状の三枚羽根式の攪拌体をその先端の回転軌跡が交叉すると共に相互に接触することなく僅かな間隙をもって回転可能に設置し、かつ、同攪拌体を回転軸方向に順次位相をずらせながら僅かな間隙をもって各回転軸に複数枚ずつ取り付けたことを特徴とする攪拌装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、合成樹脂や合成繊維を製造するための重合反応、特に、重縮合反応のように反応副生物蒸発が反応速度を律する場合、又は高粘土液中から溶剤等を除去する場合等に用いられる攪拌装置に関する。

## (従来技術)

化学工業界や食品工業界では、高粘度流体、スラリー状物質、粉体などを混合したり反応させたりするために攪拌装置が多用される。このような物質を処理するには、混合性能、伝熱性能が高く、さらに付着物が生成しない機能即ち、セルフクリーニング機能を持った装置が望まれることが多い。

このため、従来から、付着性の強い物質の処理用として、セルフクリーニング機能を持つ攪拌装置が提案されている。ここで一般にいわれているセルフクリーニング機能をもつ攪拌装置は2種類に区分される。第1の区分のものは、2軸以上の回転軸を持ち、それに取り付けられた攪拌体相互、および攪拌体と容器内壁が僅かなクリアランスを保ちながら相対速度を持って移動することにより、機械的に付着物の生成を完全に防止しようとするものである。第2の区分のものは、取り扱い物質の流動状態を考慮し、流体自体の剪断作用により付着物質の生成を抑制しようとするものである。近年、化学工業界等では製品々質が厳しく追求さ

れるようになり、更に取り扱い物質の性状が多岐に亘るようになっていたため、付着に対しては第2の区分の装置は不充分であることが多く、第1の区分の装置の要求が増大して来ている。

第1の区分の攪拌装置としては、多軸のネジスクリュウを噛み合わせたものや、Todd, D. BらがChem. Eng. Progr. vol 65, p. 84 (1969)で紹介している凸レンズ状断面を持ったパドルを噛み合わせたものや、擬三角形断面を持ったパドルを噛み合わせた多軸の攪拌装置がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、従来前記の第1の区分の攪拌装置の最大の欠点は、容器内に設けられたネジスクリュウ状、凸レンズ状、又は擬三角形状の攪拌体の占める容積が大きく、それを除いた有効容積が小さいことにある。その結果、処理物質の仕込み量に対して総容積が大きくなりコスト高となるため実用上の適用が困難な場合が生じていた。特に処理に要する滞留時間が長い場合には、処理量に対して装置の総容積が膨大となり、装置コスト上

体は、回転軸方向に順次位相をずらせて複数枚配置されているために、処理物質は攪拌・混合されながら回転軸の軸方向へ移動し、排出口より排出される。

前記の相対する攪拌体は、その先端の回転軌跡が交叉すると共に相互に接触することなく僅かな間隙をもって回転するように設置されているために、相対する攪拌体による攪拌・混合は効率良く行なわれると共に、相対する攪拌体は僅かな間隙をもって回転することによってクリーニングが行なわれ、処理物質が攪拌体に付着することがない。

また、攪拌体は三枚羽根式であり、かつ、前記したように設置されているために、容器内において攪拌体の占める容積が小さく、その結果、処理物質の仕込み量に対して装置の総容積を小さくすることが可能でコスト高になることが避けられる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第3図によって説明する。

筒状の容器1内に2本の回転軸2a, 2bが平行に

致命的な欠点となっていた。

本発明は、以上の問題点を解決することができ、攪拌装置を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の攪拌装置は、原料供給口と排出口を有する筒状容器内に、互いに異なる方向に同一回転速度で回転する複数本の回転軸を並設し、各回転軸に実質的に垂直に相対して取り付けられた厚肉状の三枚羽根式の攪拌体をその先端の回転軌跡が交叉すると共に相互に接触することなく僅かな間隙をもって回転可能に設置し、かつ、同攪拌体を回転軸方向に順次位相をずらせながら僅かな間隙をもって各回転軸に複数枚ずつ取り付けたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明において、原料供給口から筒状容器内へ供給された処理物質は、互いに異なる方向に同一回転速度で回転する並設された複数本の回転軸に、それぞれ相対して取付けられた厚肉状の三枚羽根式の攪拌体によって攪拌・混合される。この攪拌

配設されており、各々の回転軸は、図中の矢印に示すように、互いに異なる方向に同一回転速度で回転する。回転軸2aには、肉厚状の攪拌体3a, 3a', 3a'', ...がそれぞれ同回転軸2aに対して垂直に取付けられており、回転軸2bには、攪拌体3b, 3b', 3b'', ...に対応する位置に同様にそれぞれ攪拌体3b, 3b', 3b'', ...が取付けられている。各攪拌体3a, 3a', 3a'', ...はそれぞれの攪拌体固定用スリーブ4aに固定され、更に各スリーブ4aは回転軸2aに串差し状に取付けられ、またこれら複数のスリーブ4aと回転軸2aとはキー構造等により固定されている。回転軸2b側についても同様に各攪拌体3b, 3b', 3b'', ...は攪拌体固定用スリーブ4bを介して回転軸2bに固定されている。

回転軸2aに取り付けられた攪拌体3a, 3a', 3a'', ...は、前記のようにそれぞれ回転軸2bに取り付けられた攪拌体3b, 3b', 3b'', ...に対応する位置、即ち互いに相対する<sup>符</sup>ように位置に配置され、この相対する攪拌体3a, 3b, 3a', 3b', 3a'', 3b'', ...のうちの3a'', 3b''が第2図に示されている。

また、容器 1 の内壁の断面は、等しい直径をもち一部が欠けた 2 個の円を組合せた形状を有し、前記回転軸 2a, 2b はそれぞれ一方及び他方の円の中心に位置している。

前記各攪拌体 3a, 3a', 3a'', …; 3b, 3b', 3b'', … はいずれも同様の形状をもつ三枚羽根式であり、その代表として攪拌体 3a を第 3 図に示す。同図に示されるように、各攪拌体は、回転軸 2a まわりに等間隔に配置された 3 枚の羽根からなり、各羽根は前記固定用スリーブ 4a 又は 4b より半径方向へ外方へ凹の円弧状をなして末広がりに延びる対をなす曲線状の側周面 3a<sub>1</sub>, 3a<sub>2</sub>、円形断面をもつ容器 1 の内壁に僅かな隙間をもって回転するように回転軸の軸心を中心とする円弧で構成される羽根先端の最外周面 3a<sub>3</sub>、及びこれらの側周面 3a<sub>1</sub> の先端と最外周面 3a<sub>3</sub> の端部間を接続する接続部 3a<sub>4</sub> より成っている。また、第 2 図に示す位置においては、攪拌体 3b' の一つの羽根の最外周面 3a<sub>3</sub> と接続部 3a<sub>4</sub> が相対する攪拌体 3a'' の二つの羽根の隣接する側周面 3a<sub>1</sub>, 3a<sub>2</sub> 間に位置し、相対す

転させることによって、攪拌体 3a, 3a', 3a'', …, 3b, 3b', 3b'', … が回転し処理物質が相対する攪拌体 3a, 3b; 3a', 3b'; 3c, 3c'; … によって攪拌・混合される。前記攪拌体は、回転軸 2a, 2b の軸方向に順次位相をずらせて取付けられているために、処理物質は、攪拌・混合を受けながら回転軸 2a, 2b の軸方向へ送られて、製品出口 7 より排出される。

本実施例では、以上のように、互いに異なる方向に同一回転速度で回転軸 2a, 2b が回転すると、各相対する攪拌体の一方は、他方に対して第 3 図線 5 で示す軌跡に沿って接近して相対的に移動する。従って、下記の通りセルフクリーニング作用が生じる。

- (1) 容器 1 の内壁は攪拌体 3a, 3a', 3a'', …, 3b, 3b', 3b'', … の先端の最外周面 3a<sub>3</sub> によってクリーニングされる。
- (2) 攪拌体 3a, …, 3b, … の曲線状の側周面 3a<sub>1</sub> は相対する攪拌体の先端の最外周面 3a<sub>3</sub> によってクリーニングされる。

る攪拌体 3a, 3b; 3a', 3b'; 3a'', 3b'', … は、回転によってその先端の回転軌跡が交叉し、かつ相対する攪拌体同志が相互に接触することなく僅かな隙間をもって回転するように構成・配置されている。

第 3 図中に、攪拌体 3a に相対する攪拌体 3b の先端部の攪拌体 3a に対する回転軌跡が線 5 によって示されている。

これら攪拌体 3a, 3a', 3a'', …; 3b, 3b', 3b'', … は、第 1 図に示すように、各回転軸 2a, 2b 上の軸方向において、各回転軸のまわりに順次位相をずらせ、かつ隣接するものは互いに回転軸 2a, 2b の軸方向に僅かな隙間をもって回転軸 2a, 2b の各々に複数枚ずつ取付けられている。

また、前記容器 1 の一端には原料入口 6 が、他端には製品出口 7 が設けられている。

以上のように構成された本実施例においては、処理物質は原料入口 6 から容器 1 内に供給され、同容器 1 内では、図示しない駆動装置によって回転軸 2a, 2b を互いに異なる方向へ同一回転速度で回

(3) 攪拌体 3a, …, 3b, … の回転軸の軸方向両端の平面状の側面は、他方の回転軸の隣接する攪拌体の平面状の側面によってクリーニングされる。

前記のセルフクリーニング作用により、処理物質は攪拌体及び容器内壁等に付着することなく攪拌・混合され系外へ排出される。

また、本実施例では、相対する攪拌翼として前記のように 3 枚羽根式のものをを用いているために、容器 1 内に占める攪拌体の占める容積を小さくすることができ、従って攪拌体を除いた容器内の有効容積を容器内容積の 60~70% と大きくし、処理物質の仕込み量に対する装置総容積を小さくすることができる。

なお、前記の実施例は回転軸を 2 個用いているが、本発明はこれに限られず 3 個以上用いるようにすることもできる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明では、特許請求の範囲に記載したような、互いに異なる方向に同一回転速度で回転する複数の並設された回転軸に三枚羽根式の相対する攪拌体を設けているために、攪

拌体の全ての表面をクリーニングすることができる。更に、攪拌体の占める体積が小さいため、従来のセルフクリーニング方式の装置に比してその有効容積を大幅に増大させ、これによって、処理物質の仕込み量に比して装置容積を著しく小さくすることができる。

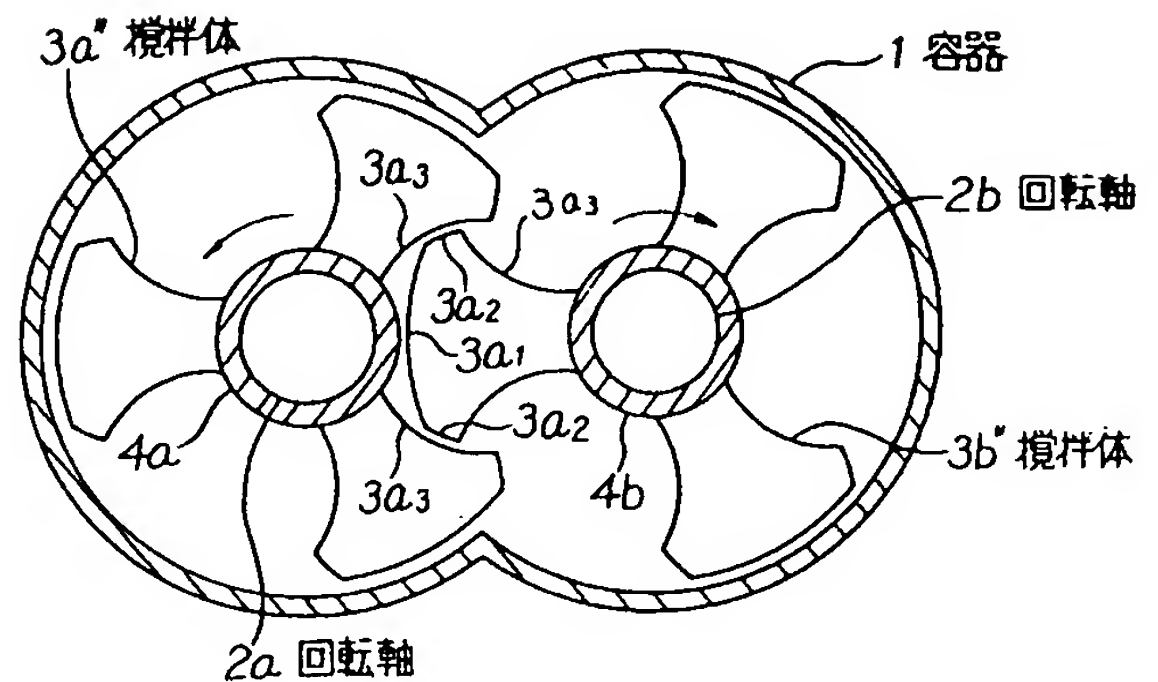
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の回転軸の軸方向の断面図、第2図は第1図のA-A断面図、第3図は同実施例における相対する攪拌体の先端部の回転軌跡を示す説明図である。

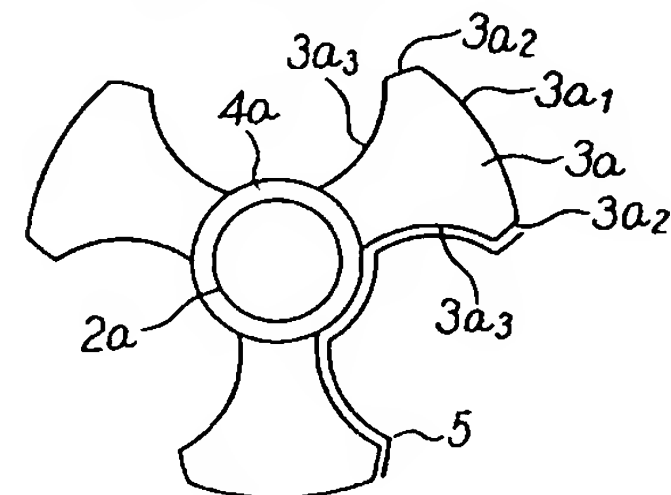
- 1 … 容器,
- 2a, 2b … 回転軸,
- 3a, 3a', 3a'', 3b, 3b', 3b'' … 攪拌体,
- 4a, 4b … 攪拌体固定用スリーブ,
- 5 … 攪拌体の先端部の回転軌跡,
- 6 … 原料入口,
- 7 … 製品出口,
- 3a<sub>1</sub> … 攪拌体の羽根の最外周面,
- 3a<sub>2</sub> … 攪拌体の羽根の接続部,
- 3a<sub>3</sub> … 攪拌体の羽根の側周面

代理人 弁理士 坂 間 暁外 2 名

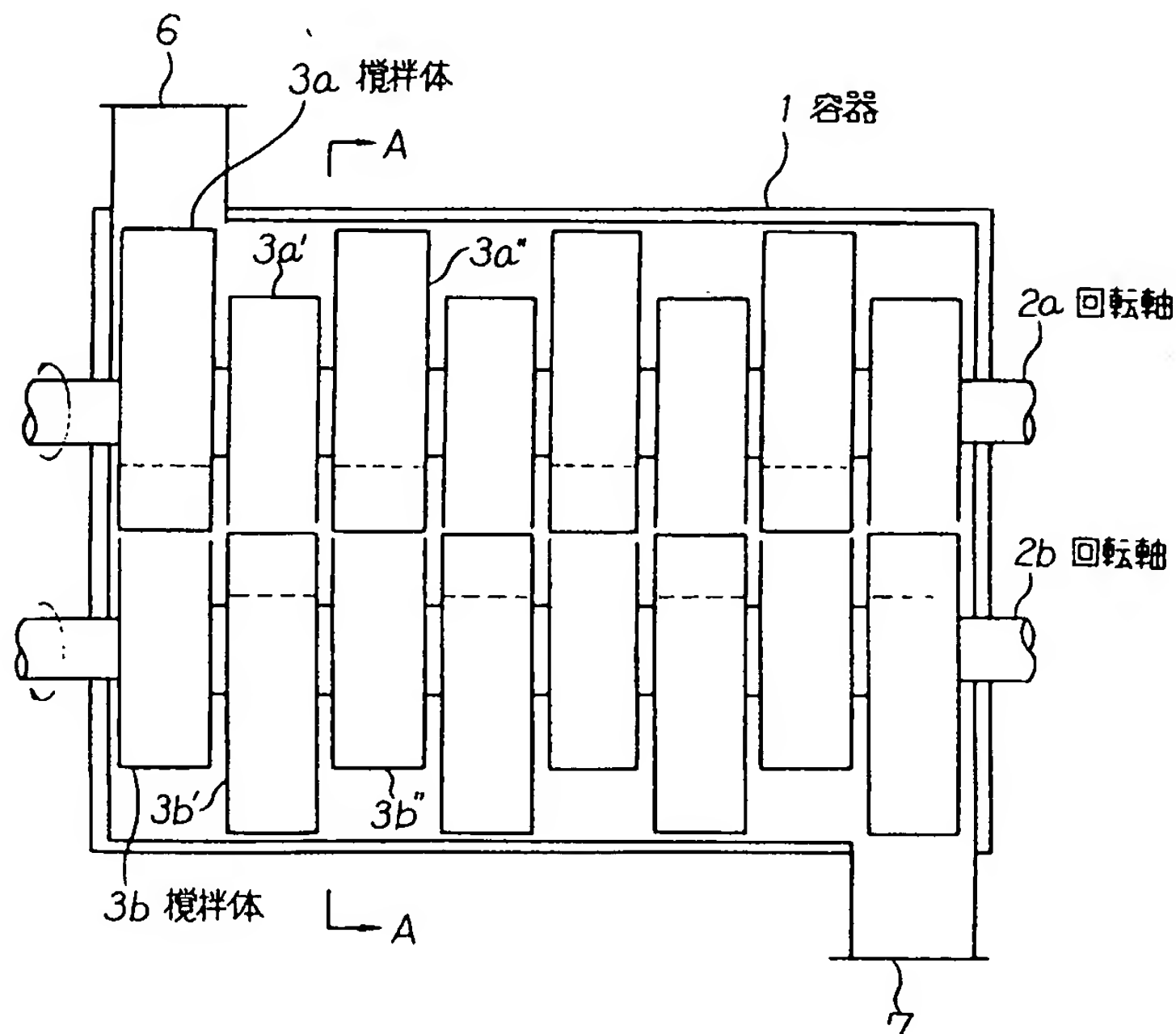
第 2 図



第 3 図



第 1 図



PAT-NO:	JP404104827A
DOCUMENT-IDENTIFIER:	JP 04104827 A
TITLE:	AGITATOR
PUBN-DATE:	April 7, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
OMOTO, SETSUO	
SHIMADA, TAKAFUMI	
KONDO, MASAMI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO:	JP02221043
APPL-DATE:	August 24, 1990

INT-CL (IPC): B01F007/02

US-CL-CURRENT: 366/301

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To clean the whole surface of an agitating body and to reduce the volume of the agitator in comparison to the amt. of a material to be treated by providing plural three impeller-type agitating bodies opposed to one another to plural rotating shafts rotating at the same speed in the different directions from one another and provided in parallel.

**CONSTITUTION:** Plural rotating shafts 2a and 2b rotating at the same speed in the different directions from one another are provided in parallel in a cylindrical vessel 1 having the inlet and outlet for the raw material. Three thick impeller-type agitating bodies 3a-3a" and 3b-3b" are fixed to the respective rotating shafts substantially vertically to the shafts so that the rotating courses of the tips cross each other and the agitating bodies are rotated while out of contact with each other and leaving a slight gap. The plural agitating bodies are fixed to each rotating shaft while shifting the phase successively in the rotating direction and leaving a slight

gap. Consequently, the whole surface of the agitating body is cleaned, and the volume of the agitator is remarkably reduced in comparison to the charge of the material to be treated.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio